



بررسی مقایسه ای آنالیز گازهای خونی در سه نمونه همزمان خون شریانی، ورید مرکزی و ورید محیطی در بخش مراقبتهای ویژه جراحی قلب (واحد توسعه و تحقیقات ولایت)

Simultaneously comparison of blood gases in the arterial , central vein and peripheral venous blood sampling in the ICU of cardiac surgery



علوم پزشکی
قزوین



منابع



اطلاعات
تفضیلی



مجری و
همکاران



صفحه نخست
سامانه

چاپ
صفحه

مجریان: حمیدرضا خسروی ، میترا آذرآسا

کلمات کلیدی: آنالیز گازهای خونی، جراحی قلب، ICU

اطلاعات کلی طرح	
کد طرح	۱۴۰۰۲۴۰۷
عنوان فارسی طرح	بررسی مقایسه ای آنالیز گازهای خونی در سه نمونه همزمان خون شریانی، ورید مرکزی و ورید محیطی در بخش مراقبتهای ویژه جراحی قلب (واحد توسعه و تحقیقات ولایت)
عنوان لاتین طرح	Simultaneously comparison of blood gases in the arterial , central vein and peripheral venous blood sampling in the ICU of cardiac surgery
کلمات کلیدی	آنالیز گازهای خونی، جراحی قلب، ICU
نوع طرح	
نوع مطالعه	
مدت اجراء - روز	۳۶۵
ضرورت انجام تحقیق	با توجه به عوارض و مشکلاتی که در گرفتن نمونه خون شریانی از بیماران وجود دارد و هم- خوانی نتایج نمونه های وریدی و شریانی در برخی از مطالعات و همچنین اختلاف نظر و نبود مطالعه ای در بخش مراقبت های ویژه جراحی قلب، مطالعه حاضر تحت عنوان " مقایسه تغییرات آنالیز گازهای خونی در سه نمونه خون آرتریال لاین، CVC و وریدی محیطی، در بیماران بخش مراقبت های ویژه جراحی قلب " انجام می پذیرد.
هدف کلی	بررسی مقایسه ای آنالیز گازهای خونی در سه نمونه همزمان خون شریانی، ورید مرکزی و

ورید محیطی در بخش مراقبتهای ویژه جراحی قلب

خلاصه روش کار پس از اخذ مجوزهای لازم از دانشگاه و بیمارستان، پژوهشگر در بخش مراقبت‌های ویژه جراحی قلب باز، بیمارانی که دارای سن ۴۰ تا ۸۰ سال هستند و عمل عروق کرونر یا دریچه دارند وارد مطالعه می‌شوند و نمونه خون را از محل‌های لاین ورید مرکزی، لاین شریانی و لاین ورید محیطی، می‌گیرند و سپس این سه نمونه توسط دستگاه آنالیزور گازهای خون شریانی ارزیابی می‌گردند.

اطلاعات مجری و همکاران

نام و نام خانوادگی	سمت در طرح	نوع همکاری	درجه تحصیلی	پست الکترونیک
حمیدرضا خسروی	مجری اصلی/استاد راهنما اول	اجراء طرح	دستیاری	dr.hamidrezakhosravi@yahoo.com
میترا آذرآسا	مجری اصلی/استاد راهنما اول	استاد راهنما	فلوشیپ	azarassamitra@yahoo.com

اطلاعات تفصیلی

عنوان	متن
چکیده طرح	
پیشینه طرح	
فهرست کلی فصول	
هدف از اجرا	با توجه به عوارض و مشکلاتی که در گرفتن نمونه خون شریانی از بیماران وجود دارد و هم-خوانی نتایج نمونه‌های وریدی و شریانی در برخی از مطالعات و همچنین اختلاف نظر و نبود مطالعه‌ای در بخش مراقبت‌های ویژه جراحی قلب، مطالعه حاضر تحت عنوان 'مقایسه تغییرات آنالیز گازهای خونی در سه نمونه خون آرتریال لاین، CVC و وریدی محیطی، در بیماران بخش مراقبت‌های ویژه جراحی قلب' انجام می‌پذیرد.
فرضیات یا سوالات پژوهشی	سوال: آیا نتایج همزمان گازهای خونی در نمونه‌های ورید مرکزی، آرتریال لاین و ورید محیطی با یکدیگر هم-خوانی دارند؟ فرضیه: می‌توان نمونه خون ورید مرکزی را جایگزین نمونه شریانی یا نمونه ورید محیطی نمود.
چه موسساتی می‌توانند از نتایج طرح استفاده نمایند؟	
در صورت ساخت دستگاه نظر صنعت و داوران	
کلید واژه های فارسی	آنالیز گازهای خونی، جراحی قلب، ICU

روش پژوهش و تکنیک‌های اجرایی پس از اخذ مجوزهای لازم از دانشگاه و بیمارستان، پژوهشگر در بخش مراقبت‌های ویژه جراحی قلب باز، بیمارانی که دارای سن ۴۰ تا ۸۰ سال هستند و عمل عروق کرونر یا دریچه دارند وارد مطالعه می‌شوند و نمونه خون را از محل‌های لاین ورید مرکزی، لاین شریانی و لاین ورید محیطی، می‌گیرند و سپس این سه نمونه توسط دستگاه آنالیزور گازهای خون شریانی ارزیابی می‌گردند. بعد از ۱۰ دقیقه از رسیدن بیمار به بخش مراقبت ویژه، نمونه خون شریانی از آرتریال لاین (بعد از دور ریختن ۵

سی-سی خون از لاین شریانی، ورید محیطی و ورید مرکزی بطور همزمان (کمتر از ۲ دقیقه) گرفته می-شود (۵ دقیقه قبل از نمونه-گیری بیمار نباید سرم یا دارو از لاین ورید مرکزی دریافت کند و سپس بعد از گرفتن ۵ سی-سی خون و ریختن دور، نمونه گرفته می-شود) (۱۳). سپس نمونه-ها جهت آنالیز به دستگاه داده می-شود. هر نمونه حدوداً ۴۰ ثانیه جهت آنالیز زمان می-برد. تمام نمونه-ها توسط یک دستگاه اندازه-گیری می-شوند. نمونه خون بدین صورت گرفته می-شود که پس از شست-شوی دست-ها و پوشیدن دستکش، ابتدا دریچه سرمی که به بیمار متصل است را می-بندیم. به وسیله سرنگ استریل، ۱۰ سی-سی از آن دریچه آسپیره می-کنیم. مسیر بین دریچه و سه-راهی را بسته و آن را با الکلی یا بتادین تمیز می-کنیم سپس حداقل ۱ تا ۳ سی-سی از سه-راهی به وسیله سی-سنگ هیپارینه می-کشیم (۱۴).

با نتایج این پژوهش می-توان از وجود هم-خوانی نمونه-های وریدی (محیطی و مرکزی) و شریانی آگاهی یافت که در نتیجه باعث کاهش عوارض ناشی از دسترسی-های شریانی و ورید محیطی برای بیماران و سیستم درمانی می-شود.

دلایل ضرورت و توجیه انجام کار

کلید واژه های فارسی بازننگری شده

فهرست منابع و مراجع علمی داخلی

۱. Bilan N, Behbahan AG, Khosroshahi AJ. Validity of venous blood gas analysis for diagnosis of acid-base imbalance in children admitted to pediatric intensive care unit. World J Pediatr. ۲۰۰۸ May;۴(۲):۱۱۴-۷.
۲. Malatesha G, Singh NK, Bharija A, Rehani B, Goel A. Comparison of arterial and venous pH, bicarbonate, PCO₂ and PO₂ in initial emergency department assessment. Emerg Med J. ۲۰۰۷ Aug;۲۴(۸):۵۶۹-۷۱.
۳. Kelly AM, McAlpine R, Kyle E. Agreement between bicarbonate measured on arterial and venous blood gases. Emerg Med Australas ۲۰۰۴;۱۶(۵-۶):۴۰۷-۹.
۴. Chu YC, Chen CZ, Lee CH, et al. Prediction of arterial blood gas values from venous blood gas values in patients with acute respiratory failure receiving mechanical ventilation. J Formos Med Assoc ۲۰۰۳;۱۰۲:۵۳۹-۴۳.
۵. Honarmand A, Safavi M. Prediction of arterial blood gas values from arterialized earlobe blood gas values in patients treated with mechanical ventilation. Indian J Crit Care Med. ۲۰۰۸;۱۲(۳):۹۶-۱۰۱.
۶. Malinoski DJ, Todd SR, Slone S, Mullins RJ, Schreiber MA. Correlation of central venous and arterial blood gas measurements in mechanically ventilated trauma patients. Arch Surg. ۲۰۰۵;۱۴۰(۱۱):۱۱۲۲-۵.
۷. Awasthi S, Rani R, Malviya D. Peripheral venous blood gas analysis: An alternative to arterial blood gas analysis for initial assessment and resuscitation in emergency and intensive care unit patients. Anesth Essays Res. ۲۰۱۳ Sep-Dec; ۷(۳): ۳۵۵-۳۵۸.
۸. Rudkin SE, Kahn CA, Oman JA, et al. Prospective correlation of arterial vs venous blood gas

measurements in trauma patients. Am J Emerg Med. ۲۰۱۲ Oct;۳۰(۸):۱۳۷۱-۷. ۹. Koul PA, Khan UH, Wani AA, et al. Comparison and agreement between venous and arterial gas analysis in cardiopulmonary patients in Kashmir valley of the Indian subcontinent. Ann Thorac Med. ۲۰۱۱ Jan;۶(۱):۳۳-۷. ۱۰. Treger R, Pirouz S, Kamangar N, Corry D. Agreement between central venous and arterial blood gas measurements in the intensive care unit. Clin J Am Soc Nephrol. ۲۰۱۰ Mar;۵(۳):۳۹۰-۴. ۱۱. Kelly AM, McAlpine R, Kyle E. Venous pH can safely replace arterial pH in the initial evaluation of patients in the emergency department. Emerg Med J. ۲۰۰۱ Sep;۱۸(۵):۳۴۰-۲. ۱۲. Middleton P, Kelly AM, Brown J, Robertson M. Agreement between arterial and central venous values for pH, bicarbonate, base excess, and lactate. Emerg Med J. ۲۰۰۶;۲۳(۸):۶۲۲-۴. ۱۳. Yildizdaş D, Yapicioğlu H, Yilmaz HL, Sertdemir Y. Correlation of simultaneously obtained capillary, venous, and arterial blood gases of patients in a paediatric intensive care unit. Arch Dis Child. ۲۰۰۴;۸۹(۲):۱۷۶-۸۰. ۱۴. Oto J, Nakataki E, Hata M, et al. Comparison of bacterial contamination of blood conservation system and stopcock system arterial sampling lines used in critically ill patients. Am J Infect Control. ۲۰۱۲

Aug;۴۰(۶):۵۳۰-۴

۱. Bilan N, Behbahan AG, Khosroshahi AJ. Validity of venous blood gas analysis for diagnosis of acid-base imbalance in children admitted to pediatric intensive care unit. World J Pediatr. ۲۰۰۸ May;۴(۲):۱۱۴-۷. ۲. Malatesha G, Singh NK, Bharija A, Rehani B, Goel A. Comparison of arterial and venous pH, bicarbonate, PCO₂ and PO₂ in initial emergency department assessment. Emerg Med J. ۲۰۰۷ Aug;۲۴(۸):۵۶۹-۷۱. ۳. Kelly AM, McAlpine R, Kyle E. Agreement between bicarbonate measured on arterial and venous blood gases. Emerg Med Australas. ۲۰۰۴;۱۶(۵-۶):۴۰۷-۹. ۴. Chu YC, Chen CZ, Lee CH, et al. Prediction of arterial blood gas values from venous blood gas values in patients with acute respiratory failure receiving mechanical ventilation. J Formos Med Assoc. ۲۰۰۳;۱۰۲:۵۳۹-۴۳. ۵. Honarmand A, Safavi M. Prediction of arterial blood gas values from arterialized earlobe blood gas values in patients treated with mechanical ventilation. Indian J Crit Care Med. ۲۰۰۸;۱۲(۳):۹۶-۱۰۱. ۶. Malinoski DJ, Todd SR, Slone S, Mullins RJ, Schreiber MA. Correlation of central venous and

فهرست منابع و مراجع علمی خارجی

arterial blood gas measurements in mechanically ventilated trauma patients. Arch Surg. ۲۰۰۵;۱۴۰(۱۱):۱۱۲۲-۵. ۷. Awasthi S, Rani R, Malviya D. Peripheral venous blood gas analysis: An alternative to arterial blood gas analysis for initial assessment and resuscitation in emergency and intensive care unit patients. Anesth Essays Res. ۲۰۱۳ Sep-Dec; ۷(۳): ۳۵۵-۳۵۸. ۸. Rudkin SE, Kahn CA, Oman JA , et al. Prospective correlation of arterial vs venous blood gas measurements in trauma patients. Am J Emerg Med. ۲۰۱۲ Oct;۳۰(۸):۱۳۷۱-۷. ۹. Koul PA, Khan UH, Wani AA, et al. Comparison and agreement between venous and arterial gas analysis in cardiopulmonary patients in Kashmir valley of the Indian subcontinent. Ann Thorac Med. ۲۰۱۱ Jan;۶(۱):۳۳-۷. ۱۰. Treger R, Pirouz S, Kamangar N, Corry D. Agreement between central venous and arterial blood gas measurements in the intensive care unit. Clin J Am Soc Nephrol. ۲۰۱۰ Mar;۵(۳):۳۹۰-۴. ۱۱. Kelly AM, McAlpine R, Kyle E. Venous pH can safely replace arterial pH in the initial evaluation of patients in the emergency department. Emerg Med J. ۲۰۰۱ Sep;۱۸(۵):۳۴۰-۲. ۱۲. Middleton P, Kelly AM, Brown J, Robertson M. Agreement between arterial and central venous values for pH, bicarbonate, base excess, and lactate. Emerg Med J. ۲۰۰۶;۲۳(۸):۶۲۲-۴. ۱۳. Yildizdaş D, Yapicioğlu H, Yilmaz HL, Sertdemir Y. Correlation of simultaneously obtained capillary, venous, and arterial blood gases of patients in a paediatric intensive care unit. Arch Dis Child. ۲۰۰۴;۸۹(۲):۱۷۶-۸۰. ۱۴. Oto J, Nakataki E, Hata M, et al. Comparison of bacterial contamination of blood conservation system and stopcock system arterial sampling lines used in critically ill patients. Am J Infect Control. ۲۰۱۲ Aug;۴۰(۶):۵۳۰-۴

خلاصه نتیجه اجرای طرح

سابقه علمی طرح و پژوهش‌های انجام شده با ذکر مأخذ به ویژه در ایران

خلاصه طرح طبق اهداف پیش بینی شده

WhatRequirementsAreMet

ملاحظات گروه

ملاحظات ناظر

HomeAddress

WorkPlace

جامعه مورد مطالعه و روش نمونه گیری جامعه مورد مطالعه شامل بیماران ۲۰ تا ۸۰ ساله جراحی قلب است که در

بدو ورود به بخش مراقب ویژه نمونه گیری می شود (۱۰ دقیقه بعد از رسیدن بیمار به بخش ویژه) که معیارهای ورود به مطالعه را دارند. محیط پژوهش مرکز آموزشی درمانی بوعلی سینا قزوین می باشد. در این مطالعه نمونه گیری به روش در دسترس خواهد بود. که شامل بیماران بستری در بخش ویژه جراحی قلب می باشد. در این مطالعه طبق فرمول زیر، تعداد نمونه برابر با ۸۰ بیمار می باشد. معیارهای ورود به مطالعه: • بیماران دارای سن ۲۰ تا ۸۰ سال که تحت عمل جراحی بای پس عروق کرونر یا دریچه قرار گرفته اند و با فرم رضایت وارد مطالعه شده اند. معیارهای خروج از مطالعه: • بیمارانی که اینوتروپ دریافت می کنند (چون باید داروها و سرم ها به مدت ۵ دقیقه از راه ورید مرکزی قطع شوند). • به هر دلیلی نتوان از ورید محیطی خون گرفت. • بیمار به محض ورود به بخش مراقبت ویژه، از نظر همودینامیک وضعیت ناپایدار داشته باشد. • فشار خون سیستولیک زیر ۱۰۰ میلی متر جیوه • بیمارانی که جهت کنترل فشار خون، TNG دریافت می کنند. • هیپوترمی یا هیپرترمی

بیان مسأله و بررسی متون

آنالیز گازهای خون شریانی به صورت معمول و رایج برای ارزیابی های بیمارستانی مورد استفاده قرار می گیرد (۱). اما این روش دارای محدودیت ها و مشکلاتی از قبیل دردناک بودن، آسیب به شریان، ترومبوز و ایسکمی دیستال، هموراژی، آنوریسم و آسیب به عصب میانی می باشد. آنالیز گازهای خون وریدی روش ایمن تری می باشد چرا که کم تر تهاجمی است و همچنین خطر نیدل استیک شدن برای پرسنل درمان را نیز کاهش می دهد (۲). هرچند برخی از مقالات به همخوانی داشتن آنالیز نمونه های شریانی و وریدی اشاره می کنند (۳، ۴، ۵) ولی آنالیز گازهای خون ورید مرکزی نیاز به اثبات بیش تری در جهت قابل قبول بودن آن در جایگزینی به جای نمونه خون شریانی دارد (۶). نمونه گیری از ورید محیطی دارای عوارضی از قبیل تهوع، فلبیت، ترومبوز، از هوش رفتن می باشد (۲). مطالعه ای حاضر در جهت توصیف همخوانی و سازش میان پارامترهای نمونه خون شریانی و ورید محیطی و ورید مرکزی (pH, BE bicarbonate, PCO₂, PO₂) تلاش می کند تا مشخص سازد که آیا نمونه خون ورید مرکزی در بیماران بخش ویژه جراحی قلب می تواند جایگزین نمونه خون شریانی و ورید محیطی گردد. در بررسی متون پژوهشگران، اطلاعات را از پایگاه های اطلاعاتی science direct و PubMed جستجو نموده و مطالعاتی که بیش ترین ارتباط را با عنوان مطالعه حاضر داشتند انتخاب و آورده شده اند. در مطالعه ای آینده نگری که در سال ۲۰۰۷، مالاتشا و همکاران با عنوان 'مقایسه پارامترهای بی کربنات، pH، کربن دی اکسید و اکسیژن خون در دو نمونه ی خون شریانی و وریدی در بیماران بخش اورژانس' روی ۹۵ بیمار انجام دادند، مشخص گردید که در مورد پارامترهای بی کربنات، اسیدیته و کربن دی اکسید، نمونه خون وریدی جایگزین قابل اعتماد برای نمونه خون شریانی می باشد (۲). پژوهشی دیگر توسط آوستی و همکاران تحت عنوان 'آنالیز گازهای خون ورید محیطی: جایگزینی برای خون شریانی در ارزیابی های اولیه بیمار' در سال ۲۰۱۳ انجام شد. این مطالعه آینده نگر روی ۴۵ بیمار که بین ۱۵ تا ۸۰ سال سن داشتند، صورت گرفت. نمونه خون وریدی و شریانی به صورت هم زمان به وسیله ی سرنگ هپارینه گرفته شد و بلافاصله از نظر وضعیت گازهای خونی و اسید باز آنالیز می شد. بعد از ارزیابی های آماری مشخص گردید که بین پارامترهای نمونه خون شریانی و وریدی اختلاف میانگین کمی وجود داشت و دارای نسبت مناسبی بودند ولی تناسب در مورد PO₂ ضعیف بود. بنابراین نمونه خون وریدی می تواند جایگزین سودمندی برای نمونه خون شریانی باشد که نیاز به دسترسی به شریان را در شرایط سخت بالینی به خصوص در بیماران ترومایی و اورژانسی حذف می کند (۷). مطالعه ای توسط رودکین و همکاران در سال ۲۰۱۲ با عنوان 'همبستگی بین آنالیز نمونه خون شریانی و

وریدی در بیماران ترومایی^۱ صورت گرفت. این مطالعه روی ۳۴۶ بیمار انجام شد که میانگین اسیدیته از نمونه خون شریانی ۳۹/۷ بود و در نمونه خون وریدی ۳۵/۷ بود. در نهایت مشخص گردید که هرچند نتایج نمونه خون وریدی همبستگی خوبی با نمونه شریانی دارد، ولی فقط ۷۲٪ تا ۸۰٪ از نمونه‌ها از نظر بالینی معادل بودند. برای کسب نتایج دقیق در بیماران ترومایی حاد، نمونه‌های خون جهت انجام ABG باید از شریان گرفته شود (۸). مطالعه‌ای با عنوان^۱ مقایسه و هم‌خوانی بین آنالیز گازهای خون شریانی و وریدی در بیماران قلبی-ریوی^۱ توسط کول و همکاران در سال ۲۰۱۱ انجام شد. یکصد بیمار که نیاز به آنالیز گازهای خون شریانی داشتند انتخاب شدند. نمونه خون وریدی از بیماران گرفته شد و پارامترها به وسیله‌ای دستگاه آنالیزور محاسبه گردید. پالس-اکسی-متری انگشتی جهت محاسبه‌ای سچوریشن استفاده گردید. نتایج نشان داد که آنالیز، pH، pCO₂، pO₂ و بی-کربنات در نمونه خون وریدی با نمونه خون شریانی هم‌خوانی داشتند. تفاوت در مقدار pO₂ بالاتر بود هرچند مقدار سچوریشن نمونه خون شریانی و پالس-اکسی-متری میزان خوبی از هم‌خوانی را داشتند. در نتیجه استفاده از نمونه خون وریدی به همراه پالس-اکسی-متری انگشتی می‌تواند استفاده روتین از نمونه خون شریانی را در بیمارانی که نیاز به بررسی ABG دارند مرتفع نماید (۹). پژوهشی توسط ترگر و همکاران در سال ۲۰۱۰ تحت عنوان^۱ هم‌خوانی بین میزان نتایج گازهای نمونه خون ورید مرکزی و شریانی در بخش مراقبت‌های ویژه^۱ انجام شد. در این مطالعه بیمارانی که در بخش مراقبت ویژه پذیرش می‌شدند و نیاز به گرفتن ورید مرکزی و آرتریل-لاین داشتند، وارد شدند. هنگامی که از بیماران ABG گرفته می‌شد، یک نمونه هم از ورید مرکزی اخذ می‌گردید تا هم‌خوانی pH، PCO₂ و بی-کربنات بررسی شود. مشخص گردید که مقادیر Ph PCO₂ و بی-کربنات که از ورید مرکزی یا محیطی گرفته شده بود با نمونه شریانی هم‌خوانی داشت و می‌توانند جایگزین مناسبی باشند (۱۰). مطالعه دیگری در سال ۲۰۰۱ با عنوان^۱ pH وریدی در بیماران بخش اورژانس می‌تواند جایگزین pH شریانی گردد^۱ توسط کلی و همکاران انجام شد. در این پژوهش بیمارانی که نیازمند آنالیز گازهای خون شریانی بودند وارد شدند و pH وریدی و شریانی آن‌ها مورد بررسی قرار گرفت و نتایج توسط ضریب همبستگی پیرسون ارزیابی گردید. ۲۴۶ بیمار وارد مطالعه شدند که ۱۹۶ نفر دارای بیماری تنفسی حاد و ۵۰ نفر مشکوک به اختلال سوخت و ساز بودند. مشخص گردید که مقادیر pH وریدی در درجات بالایی از همبستگی (۹۵٪) را با pH شریانی نشان می‌دهد که می‌تواند جایگزین مطلوبی برای نمونه شریانی باشد و خطرات و عوارض ناشی از آن، هم برای بیماران و هم برای پرسنل درمان کاهش می‌یابد (۱۱). پژوهشی توسط میدلتون و همکاران در سال ۲۰۰۶ با عنوان^۱ مقایسه بین مقادیر اسیدیته، بی-کربنات، باز و لاکتات در دو نمونه خون شریانی و ورید مرکزی^۱ انجام شد. مشخص گردید که مقادیر گفته شده در هر دو نمونه خون شریانی و وریدی با یکدیگر هم‌خوانی دارند (۱۲). حال با توجه به عوارض و مشکلاتی که در گرفتن نمونه خون شریانی از بیماران وجود دارد و هم‌خوانی نتایج نمونه‌های وریدی و شریانی در برخی از مطالعات و همچنین اختلاف نظر و نبود مطالعه‌ای در بخش مراقبت‌های ویژه جراحی قلب، مطالعه حاضر تحت عنوان^۱ مقایسه تغییرات آنالیز گازهای خونی در سه نمونه خون آرتریل لاین، CVC و وریدی محیطی، در بیماران بخش مراقبت‌های ویژه جراحی قلب^۱ انجام می‌پذیرد.



1. Bilan N, Behbahan AG, Khosroshahi AJ. Validity of venous blood gas analysis for diagnosis of acid-base imbalance in children admitted to pediatric intensive care unit. *World J Pediatr*. 2008 May;4(2):114-7.
2. Malatesha G, Singh NK, Bharija A, Rehani B, Goel A. Comparison of arterial and venous pH, bicarbonate, PCO₂ and PO₂ in initial emergency department assessment. *Emerg Med J*. 2007 Aug;24(8):569-71.
3. Kelly AM, McAlpine R, Kyle E. Agreement between bicarbonate measured on arterial and venous blood gases. *Emerg Med Australas*. 2004;16(5-6):407-9.
4. Chu YC, Chen CZ, Lee CH, et al. Prediction of arterial blood gas values from venous blood gas values in patients with acute respiratory failure receiving mechanical ventilation. *J Formos Med Assoc*. 2003;102:539-43.
5. Honarmand A, Safavi M. Prediction of arterial blood gas values from arterialized earlobe blood gas values in patients treated with mechanical ventilation. *Indian J Crit Care Med*. 2008;12(3):96-101.
6. Malinoski DJ, Todd SR, Slone S, Mullins RJ, Schreiber MA. Correlation of central venous and arterial blood gas measurements in mechanically ventilated trauma patients. *Arch Surg*. 2005;140(11):1122-5.
7. Awasthi S, Rani R, Malviya D. Peripheral venous blood gas analysis: An alternative to arterial blood gas analysis for initial assessment and resuscitation in emergency and intensive care unit patients. *Anesth Essays Res*. 2013 Sep-Dec; 7(3): 355-358.
8. Rudkin SE, Kahn CA, Oman JA , et al. Prospective correlation of arterial vs venous blood gas measurements in trauma patients. *Am J Emerg Med*. 2012 Oct;30(8):1371-7.
9. Koul PA, Khan UH, Wani AA, et al. Comparison and agreement between venous and arterial gas analysis in cardiopulmonary patients in Kashmir valley of the Indian subcontinent. *Ann Thorac Med*. 2011 Jan;6(1):33-7.
10. Treger R, Pirouz S, Kamangar N, Corry D. Agreement between central venous and arterial blood gas measurements in the intensive care unit. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2010 Mar;5(3):390-4.
11. Kelly AM, McAlpine R, Kyle E. Venous pH can safely replace arterial pH in the initial evaluation of patients in the emergency department. *Emerg Med J*. 2001 Sep;18(5):340-2.
12. Middleton P, Kelly AM, Brown J, Robertson M. Agreement between arterial and central venous values for pH, bicarbonate, base excess, and lactate. *Emerg Med J*. 2006;23(8):622-4.
13. Yildizda? D, Yapicio?lu H, Yilmaz HL, Sertdemir Y. Correlation of

simultaneously obtained capillary, venous, and arterial blood gases of patients in a paediatric intensive care unit. Arch Dis Child. 2004;89(2):176-80

Oto J, Nakataki E, Hata M, et al. Comparison of bacterial .14 contamination of blood conservation system and stopcock system arterial sampling lines used in critically ill patients. Am J Infect Control. 2012 Aug;40(6):530-4
